

Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Kutu Kebul, Kutu Daun (APHIDS) dan THRIPS Pada Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annuum* Linn.)

Integrated Pest Management (IPM) Of Whitefly, APHIDS And Thrips In Curly Chili (Capsicum annuum Linn.)

¹Riston Hatorangan Sitorus dan ²Wilyus

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Jambi

²Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Jl. Raya Jambi Muara Bulian Km 15 Desa Mendalo Indah 36361

²e-mail korespondensi : wilyus@unja.ac.id

Abstract. The study was carried out to find out the effect of applying IPM model in controlling whiteflies, aphids and thrips on curly chili plants (*Capsicum annuum* L.). The research was conducted in Research and Teaching Farm of Agriculture Faculty, University of Jambi in March-July 2022. There were two treatments: 1) Implementation IPM model (planting corn plants as pest barrier around chili plants, planting basil plants as pest repellents between chili plants, spraying botanical pesticides based on pest monitoring), and 2) Conventional pest control (spraying synthetic pesticides intensively). Each treatment was 100 m away and repeated 7 times placed in once block. Observation variables were the populations of whiteflies, aphids and thrips; the plants attacked by those pests; and the plants attacked by viruses. The results showed that the treatment IPM model had a significant effect in suppressing population of whiteflies, aphids and thrips; as well as suppressing plants attacked by those pests and the plants attacked by viruses. IPM model by planting corn plants as pest barrier around chili plants, planting basil plants as pest repellents between chili plants, spraying botanical pesticides based on monitoring was much better in controlling whiteflies, aphids and thrips on curly chili plants.

Keywords: IPM, model, whiteflies, aphids, thrips.

Abstrak. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model PHT dalam pengendalian kutu kebul, kutu daun dan thrips pada tanaman cabai keriting (*Capsicum annuum* L.). Penelitian dilaksanakan di Research and Teaching Farm Fakultas Pertanian Universitas Jambi pada bulan Maret-Juli 2022. Ada dua perlakuan: 1) Implementasi model PHT (menanam tanaman jagung sebagai penghalang hama di sekitar tanaman cabai, menanam tanaman kemangi sebagai pembasmi hama di antara tanaman cabai, menyemprotkan pestisida nabati berdasarkan pemantauan hama), dan 2) Pengendalian hama konvensional (menyemprotkan pestisida sintetik secara intensif). Setiap perlakuan berjarak 100 m dan diulang sebanyak 7 kali ditempatkan dalam satu blok. Variabel pengamatan adalah populasi kutu kebul, kutu daun dan thrips; tanaman yang terserang hama tersebut; dan tanaman yang terserang virus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model perlakuan PHT berpengaruh nyata dalam menekan populasi kutu kebul, kutu daun dan thrips; serta menekan tanaman yang terserang hama tersebut dan tanaman yang terserang virus. Model PHT dengan menanam tanaman jagung sebagai penghalang hama di sekitar tanaman cabai, menanam tanaman kemangi sebagai penolak hama di antara tanaman cabai, penyemprotan pestisida nabati berdasarkan pemantauan jauh lebih baik dalam mengendalikan lalat putih, kutu daun dan thrips pada tanaman cabai keriting.

Kata kunci: PHT, model, kutu kebul, kutu daun, thrips.

PENDAHULUAN

Kendala yang dihadapi dalam berbudidaya tanaman cabai yaitu adanya gangguan dari hama tanaman. Terdapat beberapa hama yang menimbulkan kerusakan mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif. Hama penghisap daun yang menyebabkan kerusakan secara langsung dan tidak langsung pada tanaman cabai yaitu kutu kebul, kutu daun (aphids) dan thrips (Kalshoven, 1981; Hidayat *et al.* 2022)). Ketiga hama penghisap daun tersebut menimbulkan kerusakan pada daun, pucuk dan bunga, dan menjadi vektor virus yang mana hama ini dapat menularkan virus ke tanaman yang dibudidayakan. Tanaman yang terserang ketiga jenis hama penghisap daun tersebut dapat menimbulkan kerusakan parah pada tanaman bahkan jika tidak dikendalikan dapat menyebabkan gagal panen (puso).

Terdapat beberapa spesies kutu kebul, kutu daun dan thrips sebagai hama penting tanaman cabai. Karami (2012) menyatakan bahwa ada 3 spesies kutu kebul sebagai hama, yaitu *Bemisia tabaci*, *Aleurodicus dispersus*, *Trialeurodes vaporariorum*. Efendi (2016) menyatakan bahwa terdapat 5 spesies kutu daun pada tanaman cabai, yaitu *Aphis craccivora* Koch, *Aphis gossypii* Glover dan *Myzus persicae* Sulz serta 2 spesies yang belum teridentifikasi. Spesies kutu daun yang paling dominan pada pertanaman cabai adalah *A. gossypii*. Subagyo *et al.* (2015) menyatakan

bahwa ada beberapa spesies thrips yang berasosiasi dengan tanaman cabai di Jawa Barat diantaranya; *Thrips hawaiiensis* Morgan, *Thrips parvispinus* Karny, dan *Scirtothrips dorsalis*.

Kutu kebul merupakan hama penting tanaman sayuran terutama famili Solanaceae seperti cabai merah keriting. Kutu kebul juga merupakan vektor virus penyebab penyakit daun keriting kuning cabai *Pepper yellow leaf curl virus* (PYLCV) dari Genus Begomovirus Famili Geminiviridae (Singarimbun *et al.*, 2017). Penyakit *geminivirus* dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi petani karena jika tanaman terinfeksi pada waktu masih sangat muda, tanaman terhambat pertumbuhannya dan kerdil sehingga mengakibatkan turunnya produksi cabai hingga jauh dari produksi cabai secara optimal (Singarimbun *et al.*, 2017).

Aphids pada tanaman cabai menyerang dengan cara menghisap cairan daun, tangkai daun, bunga dan buah. Kutu daun juga berperan sebagai vektor virus. *A. Gossypii* merupakan salah satu vektor utama pembawa virus mosaik yang dapat ditularkan dari tanaman satu ketanaman yang lain dengan jarak yang jauh (Noveriza *et al.*, 2012). *A. gossypii* merupakan vektor penyakit virus keriting, kutu daun sebagai vektor virus dapat menyebabkan kerugian mencapai lebih dari 90% (Ginting *et al.*, 2019).

Thrips yang dikenal sangat merusak tanaman cabai yaitu *T. parvispinus* (Sartiami *et al* 2011). Selain sebagai hama thrips juga berperan sebagai vektor virus *Tobacco streakilar virus* (TSV). Akibat adanya serangan thrips dapat menimbulkan kehilangan hasil mencapai 23% (Haerul *et al.*, 2021).

Pengendalian kutu kebul, aphids dan thrips pada umumnya dilakukan petani secara konvensional yaitu dengan aplikasi insektisida. Penggunaan insektisida dikuatirkan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, resistensi dan resurgensi hama, matinya musuh alami dan organism berguna lainnya serta residu insektisida pada produk pertanian sehingga menimbulkan keracunan pada konsumen. Inayati & Marwoto (2015) menjelaskan bahwa pengendalian *B. tabaci* yang dilakukan bertumpu pada aplikasi insektisida, tetapi ternyata tidak efektif. Kemudian Pradana (2018) melaporkan bahwa pengendalian kutu daun dengan aplikasi insektisida berdampak buruk dengan terbunuhnya musuh alami dan organism bergunal lainnya. Selain penggunaan insektisida sintesis, juga telah dilakukan pengendalian cara lain akan tetapi masih belum mampu menurunkan populasi hama tersebut secara efektif. Meilin (2018) melaporkan bahwa penggunaan biochar limbah pertanian (sekam padi, tongkol jagung, ampas tebu) dan trikokompos tidak berpengaruh nyata terhadap populasi kutu daun.

Upaya pengendalian yang telah dilakukan mempunyai banyak kelemahan seperti yang sudah dijelaskan, oleh sebab itu perlu dicarikan solusi pengendalian yaitu dengan serius penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). PHT merupakan model pertanian berkelanjutan karena layak secara ekonomi, aman bagi lingkungan, kesehatan manusia, dapat diterima secara sosial dan budaya serta dilaksanakan secara terpadu (Untung, 1993). PHT adalah proses perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pengendalian hama secara taktis, praktis dan strategis dengan pertimbangan ekologis, ekonomis, teknologis dan sosial secara kompetibel, komprehensif dan berkelanjutan.

Implementasi PHT harus didasari pada pemahaman yang komprehensif terhadap bioekologi dan perilaku hama, termasuk di dalamnya memahami proses interaksi serangga dan tanaman dalam proses seleksi host. Proses seleksi host oleh serangga mencakup proses penemuan habitat inang, penemuan tanaman inang, kesesuaian tanaman inang dan penerimaan inang. Pada setiap tahapan tersebut, lingkungan tanaman inang dapat dimodifikasi agar mengganggu interaksi serangga dan tanaman inang dan menekan perkembangan populasi dan serangan hama pada tanaman inang.

Modifikasi lingkungan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti penanaman tanaman *repellent* (penolak), *barrier* (penghalang) hama. Tanaman *repellent* adalah tanaman yang dapat berfungsi sebagai penolak kehadiran hama ke tanaman atau lingkungan tanaman tersebut karena sifat fisik/kimia yang dimilikinya. Tanaman penghalang merupakan tanaman yang dapat berfungsi sebagai penghalang penyebaran, migrasi, dan membatasi mobilisasi hama ke tanaman yang dibudidayakan (Inayati & Marwoto, 2015). Indiati dan Marwoto (2017) menyatakan bahwa tanaman jagung yang ditanam rapat sebagai penghalang (*barrier*) dapat mengurangi migrasi kutu kebul pada tanaman kedelai.

Penggunaan insektisida botani sangat kompetibel dengan teknik pengendalian secara kultur teknis seperti penggunaan tanaman perangkap dan tanaman penolak hama. Pestisida botani merupakan pestisida yang termasuk kedalam kelompok pestisida biokimia dikarenakan mengandung biotoksin. Raunsay (2021) melaporkan bahwa pada konsentrasi 20% ekstrak batang serai efektif dalam mematikan hama kutu daun sehingga dapat dijadikan sebagai pestisida alami karena mendekati kematian 50% pada LC50.

Konsep PHT sudah lama diperkenalkan oleh pemerintah untuk semua komoditi dengan berbagai teknik pengendalian, namun untuk ketiga jenis hama penghisap daun tersebut secara teknis belum ada informasi yang menjelaskan penerapan PHT dalam pengendaliannya. Maka dari itu penulis merancang dan menguji model PHT untuk pengendalian hama tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di *Teaching and Reasearch Farm* dan Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jambi dari bulan Maret sampai Juli 2022.

Penelitian dirancang dalam dua perlakuan pengelolaan hama yaitu; penerapan model PHT (A) dan pengendalian hama secara konvensional (B). Perlakuan A dan perlakuan B berjarak 100 m. Setiap perlakuan terdiri dari 7 ulangan (unit percobaan) yang ditempatkan pada satu blok. Setiap ulangan terdiri dari 38 batang cabai dalam satu bedengan. Data populasi, persentase serangan hama dan serangan virus dianalisis dengan menggunakan uji t pada taraf 0,05.

Model PHT dibangun berdasarkan pemahaman komprehensif tentang biologi dan ekologi hama meliputi tindakan preventif dan responsif, meliputi:

- 1) Penanaman tanaman jagung sebagai penghalang (barier) hama;
 - Benih jagung ditugal (ditanam) tiga baris disekeliling areal pertanaman cabai,
 - Benih jagung ditugal tiga minggu sebelum bibit cabai dipindah (ditanam) di lapangan.
- 2) Penanaman tanaman kemangi sebagai penolak (repellent) hama:
 - Kemangi ditumpangsarikan dengan cabai, ditanam pada titik diagonal di antara lubang tanaman cabai,
 - Bibit kemangi ditanam dua minggu sebelum bibit cabai dipindah (ditanaman) di lapangan,
- 3) Aplikasi insektisida botani berdasarkan hasil monitoring.
 - Insektisida nabati berasal dari bahan baku serai wangi, bawang putih, kunyit dan jeruk nipis. Prosesnya meliputi; batang serai wangi dicuci dengan air mengalir, kemudian diambil 10 batang serai, 1 umbi bawang putih, 3 buah rimpang kunyit, dan 3 buah jeruk nipis. Semua bahan ditumbuk, kemudian 1 liter air bersih dimasukkan ke dalam wadah toples dan dimasukkan bahan yang telah ditumbuk, kemudian toples ditutup dan diletakkan di ruangan yang gelap. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 24 jam. Suspensi bahan yang telah diinkubasikan disaring, dimasukkan ke dalam sprayer yang sudah berisi air dengan konsentrasi 100 ml/l air kemudian ditambahkan 1/3 sendok makan deterjen, lalu diaplikasikan dengan cara menyemprotkan ke seluruh bagian tanaman menggunakan *hands prayer* (Arfianto, 2016).
 - Aplikasi insektisida dilakukan berdasarkan hasil monitoring hama. Monitoring dilakukan 2 hari sekali dengan metode sensus dimulai dari tanaman umur 2 hari setelah tanam (HST). Pada tanaman yang terdapat kutu kebul, kutu daun, thrips langsung dilakukan tindakan penyemprotan menggunakan pestisida botani yang sudah disiapkan. Dalam pelaksanaannya penyemprotan insektisida botani hanya dilakukan pada saat tanaman berumur 20 HST, 26 HST, 34 HST, 46 HST dan 54 HST.

Penyemprotan insektisida sintetis dilakukan sesuai kebiasaan kebanyakan petani dalam budidaya cabai. Insektisida diaplikasikan secara intensif (2 kali seminggu) dengan sistem kalender tanpa melakukan monitoring.

Penanaman dilakukan saat bibit cabai berumur 28 hari yang sudah dipersiapkan di rumah pembibitan dengan kriteria sehat dan vigor. Bibit ditanam pada bedengan dengan jarak tanam 60x50 cm sehingga terdapat 38 tanaman cabai pada masing-masing bedengan. Penanaman dilakukan pagi hari agar bibit tidak layu akibat terik matahari, setelah penanaman dilakukan penyiraman. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan sesuai referensi dan kebutuhan tanaman meliputi pemasangan ajir (Bahar, 2010), pemupukan (Suwandiet *al.*, 2015; Bakti, 2018), penyiraman dan penyiangan sesuai kebutuhan.

Variabel pengamatan meliputi ;

a. Populasi kutu kebul, kutu daun dan thrips

Populasi kutu kebul, kutu daun dan thrips masing-masing diamati seminggu sekali selama 2 bulan, dimulai dari umur 1 minggu setelah tanam (MST) tanaman cabai dipindahkan ke lahan penelitian sampai tanaman cabai memasuki fase generatif awal. Pengamatan dilakukan pada 1 tanaman sampel pada setiap petak ulangan yang ditentukan secara acak setiap minggu. Tanaman yang masih muda (umur tanaman cabai kurang dari 1 bulan) semua daun termasuk pucuk/titiktumbuh diamati. Tanaman yang sudah berumur lebih dari 1 bulan tidak semua daun diamati, tetapi hanya pada daun/pucuk yang berada pada 20% cabang terakhir yang ditentukan secara sistematis berdasarkan pertumbuhan tajuk tanaman. Pada pengamatan daun dan pucuk tanaman sampel dipotong dan dimasukkan ke dalam plastik dan dihitung jumlah kutu kebul, aphids dan thrips pada setiap sampel tersebut.

b. Serangan kutu kebul, aphids dan thrips

Tanaman cabai terserang kutu kebul, aphids dan thrips diamati dengan metode sensus pada semua populasi cabai. Dalam pengamatan tanaman yang menunjukkan gejala terserang, kutu kebul, aphids dan thrips dicatat. Persentase tanaman terserang hama kutu kebul, kutu daun dan thrips masing-masing dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah tanaman bergejala}}{\text{Populasi tanaman diamati}} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase serangan

c. Serangan virus

Tanaman cabai terserang virus diamati dengan metode sensus pada semua populasi cabai. Dalam pengamatan dicatat jumlah tanaman yang menunjukkan gejala virus (Purwaningsih, 2015; Mahendra *et al.*, 2017) dan dihitung persentase tanaman terserang virus dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah tanaman bergejala virus}}{\text{Populasi tanaman per bedengan}} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase serangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi dan serangan kutu kebul

Analisis statistik menggunakan uji t menunjukkan bahwa pengendalian hama dengan penerapan model PHT berpengaruh nyata menekan perkembangan populasi dan serangan kutu kebul (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan pengendalian hama terhadap populasi kutu kebul.

Pengendalian Hama	Populasi (ekor/tanaman)							
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST
Model PHT	0,00 a	0,29 a	0,71 a	1,43 a	6,14 a	4,93 a	5,19 a	5,08 a
Konvensional	0,43 a	2,29 b	3,29 b	3,86 b	21,43 b	25,96 b	25,75 b	14,16 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecilyang samaberbeda tidak nyata menurut uji t pada taraf 0,05.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan model PHT rata-rata populasi kutu kebul sangat rendah, investasi kutu kebul terlihat mulai 2 MST namun pertumbuhan populasinya lambat dan tertekan. Pada perlakuan konvensional investasi kutu kebul dari 1 MST sudah ada dan perkembangan populasinya cepat. Populasi kutu kebul pada perlakuan PHT dari 2 MST sampai 8 MST signifikan lebih rendah dari perlakuan konvensional.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pengendalian hama terhadap serangan kutu kebul pada tanaman cabai

Pengendalian Hama	Tanaman terserang (%)							
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST
Model PHT	0,00 a	0,00 a	0,00 a	1,13 a	1,88 a	3,01 a	3,76 a	3,76 a
Konvensional	0,00 a	3,38 b	9,72 b	11,6 b	14,0 b	16,3 b	17,8 b	19,3 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecilyang sama berbeda tidak nyata menurut uji t pada taraf 0,05.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan model PHT persentase tanaman cabai terserang kutu kebul sangat rendah, serangan kutu kebul terlihat mulai 4 MST namun peningkatan serangannya lambat. Pada perlakuan konvensional serangan kutu kebul mulai terdeteksi 2 MST, dan perkembangan populasinya cepat. Persentase tanaman terserang kutu kebul pada perlakuan PHT dari 2 MST sampai 8 MST signifikan lebih rendah dari perlakuan konvensional.

Dari Tabel 1 dan Tabel 2 diketahui bahwa penerapan model PHT yang dirancang dapat menekan perkembangan populasi dan serangan kutu kebul. Hal ini dikarenakan adanya tanaman inang lain selain tanaman cabai di sekitar areal pertanian. Tanaman jagung yang ditanam terlebih dahulu di sekeliling tanaman cabai berfungsi sebagai (*barier*) atau penghalang imigrasi kutu kebul ke tanaman cabai. Keberadaan tanaman jagung menarik perhatian kutu kebul karena adanya senyawa volatil yang dikeluarkan oleh tanaman jagung tersebut yaitu steroid, alantoin, saponin, alkaloid dan senyawa fenolik lainnya sehingga migrasi kutu kebul berkurang ke tanaman cabai. Keberadaan tanaman jagung juga membantu mengundang musuh alami mengendalikan kutu kebul yang berada pada tanaman jagung. Inayati dan Marwoto (2015) melaporkan bahwa populasi kutu kebul pada tanaman kedelai yang tidak diberi tanaman penghalang rata-rata 50% lebih tinggi dibanding tanaman kedelai yang diberi penghalang sejak 35 hari setelah tanam. Kristiaga *et al* (2020) menyatakan bahwa pada tumpang sari kedelai+jagung populasi *B. Tabaci* menurun dibanding dengan tanaman monokultur kedelai.

Penyempotan pestisida nabati berdasarkan hasil monitoring hama pada perlakuan model PHT juga mampu membunuh kutu kebul (Gambar 1).



Gambar 1. Kutu kebul yang mati akibat penyemprotan pestisida nabati serai wangi

Pada saat monitoring pada lahan PHT juga ditemukan kutu kebul pada tanaman kemangi. Keberadaan kutu kebul pada tanaman kemangi relatif lebih awal dan lebih banyak dari pada ditemukan pada tanaman cabai. Diduga tanaman kemangi lebih disukai kutu kebul dari pada tanaman cabai. Dengan demikian tanaman kemangi dalam agroekosistem cabai dapat berfungsi sebagai traping (perangkap) kutu kebul sehingga juga membantu menghindari tanaman cabai dari serangan kutu kebul.

Populasi dan serangan aphids

Analisis statistik dengan uji t menunjukkan bahwa pengendalian hama dengan penerapan model PHT berpengaruh nyata menekan perkembangan populasi dan serangan aphids (Tabel 3 dan Tabel 4).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pengendalian hama terhadap populasi aphids

Pengendalian Hama	Populasi (ekor/tanaman)							
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST
Model PHT	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Konvensional	0,00 a	4,86 b	9,86 b	28,0 b	149,4 b	121,8 b	104,4 b	96,2 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji t pada taraf 0,05.

Tabel 3 menunjukkan bahwa investasi aphids hanya terjadi pada tanaman cabai dengan perlakuan pengendalian hama secara konvensional. Investasi aphids mulai terjadi 2 MST, sedangkan pada perlakuan PHT sampai 8 MST tidak ditemukan investasi aphids.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan pengendalian hama terhadap serangga aphids pada tanaman cabai (%)

Pengendalian Hama	Tanaman terserang (%)							
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST
Model PHT	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Konvensional	0,00 a	0,75 a	5,80 b	8,81 b	11,1 b	13,5 b	15,0 b	15,4 b

Keterangan Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji t pada taraf 0,05.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada perlakuan model PHT tanaman cabai tidak terserang aphids. Pada perlakuan konvensional serangan aphids mulai terdeteksi 2 MST, dan perkembangan populasinya cepat. Persentase tanaman terserang aphids pada perlakuan PHT dari 2 MST sampai 8 MST signifikan lebih rendah dari perlakuan konvensional.

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 diketahui bahwa penerapan model PHT yang dirancang dapat menekan perkembangan populasi dan serangan aphids. Terhindarnya tanaman cabai dari investasi dan serangan aphids karena berfungsinya tanaman jagung sebagai barrier/perangkap aphids dan tanaman kemangi sebagai penolak (repellent) aphids, serta pengaruh aplikasi insektisida botani. Sebaliknya, aphids relatif banyak ditemukan pada tanaman jagung (Gambar 2). Hal ini diduga bahwa akibat berfungsinya tanaman jagung sebagai perangkap/barrier dan tanaman kemangi sebagai repellent. Kim *et al* (2012) melaporkan bahwa hama menjadi tidak tertarik pada tanaman inang, disebabkan oleh senyawa yang dihasilkan oleh tanaman tumpang sari mampu mengusir hama atau menutupi senyawa volatil yang dihasilkan oleh tanaman inang. Aini *et al* (2016) menyatakan bahwa komponen senyawa aktif minyak atsiri daun kemangi mengandung eugenol, linalool, kavikol, geraniol, neral dan trans-kariofilen bersifat repellent.



Gambar 2. Koloni aphids pada daun tanaman jagung

Puspita *et al* (2019) menyatakan bahwa minyak atsiri daun kemangi mampu menyumbat *spirakel* serangga dan bisa berfungsi sebagai racun pernafasan dan sistem saraf. Senyawa volatil yang dikeluarkan kemangi mempengaruhi perilaku serangga dan mampu menahan pergerakan serangga sehingga tidak mendekati inang. Pemanenan kemangi dengan memotong bagian cabang muda yang mengakibatkan pelukaan pada kemangi diduga dapat membantu lebih banyak senyawa volatile yang dilepaskan (menguap). Parolin *et al* (2012) menyatakan bahwa tanaman tumpang sari dapat mengubah interaksi antara tanaman inang dengan hama. Hartati (2012) menyatakan bahwa aktivitas biologi minyak atsiri terhadap serangga dapat bersifat menolak (*repellent*), menarik (*attractant*), racun kontak (*toxic*), racun pernafasan (*fumigant*), mengurangi nafsu makan (*antifeedant*), menghambat peletakan telur (*oviposition deterrent*), menghambat pertumbuhan, menurunkan fertilitas, serta sebagai anti serangga vektor..

Rendahnya populasi aphids juga karena adanya penyemprotan insektisida botani berdasarkan monitoring. Penyemprotan insektisida botani dilakukan jika ditemukan aphids pada tanaman cabai. Insektisida dari ekstrak serai wangi dapat mengendalikan kutu daun (Ridhwan, 2016).

Populasi dan serangan thrips (ekor/tanaman)

Analisis statistik dengan uji t menunjukkan bahwa pengendalian hama dengan penerapan model PHT berpengaruh nyata menekan populasi dan serangan thrips (Tabel 5 dan Tabel 6).

Tabel 5. Pengaruh perlakuan pengendalian hama terhadap populasi thrips

Pengendalian Hama	Populasi (ekor/tanaman)							
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST
Model PHT	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Konvensional	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	2,14 b	20,65 b	35,88 b	38,6 b

Keterangan Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji t pada taraf 0,05.

Tabel 5 menunjukkan bahwa investasi thrips hanya terjadi pada tanaman cabai dengan perlakuan pengendalian hama secara konvensional. Investasi thrips mulai terjadi 5 MST. Pada perlakuan pengendalian hama secara konvensional populasi thrips cenderung terus naik dengan pesat. Sebaliknya pada perlakuan PHT samapai 8 MST tidak ada ditemukan thrip pada tanaman cabai.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan pengendalian hama terhadap serangan thrips pada tanaman cabai (%)

Pengendalian Hama	Tanaman terserang (%)							
	1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST
Model PHT	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Konvensional	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	2,71 b	3,49 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji t pada taraf 0,05.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada perlakuan model PHT tanaman cabai tidak terserang thrips. Pada perlakuan konvensional serangan thrips terdeteksi 7 MST dan 8 MST dengan perkembangan populasinya tidak terlalu cepat, namun signifikan dengan perlakuan konvensional.

Dari Tabel 5 dan Tabel 6 diketahui bahwa penerapan model PHT yang dirancang dapat menekan perkembangan populasi dan serangan thrips. Perlakuan penerapan PHT dengan rekayasa lingkungan melalui penanaman tanaman jagung sebagai barrier, kemangi sebagai *repellent* serta penyemprotan insektisida botani terbukti dapat menghindarkan tanaman cabai dari investasi thrips. Tanaman *repellent* yang mengandung senyawa kimia yang

bersifat penolak dapat mengurangi populasi hama (Sjam, *et al.*, 2011; Ahmad & Ansari 2013; Moekasan, 2018). Daya racun minyak esensial tersebut berspektrum luas sebagai fumigan, insektisida kontak, penolak (*repellent*), *antifeedant* serta dapat berpengaruh terhadap perkembangan, reproduksi, dan perilaku serangga hama (Karamauna *et al.*, 2013). Moekasan (2018) menyatakan bahwa pertanaman tumpang sari dengan tanaman repelen tanpa aplikasi insektisida dapat menekan hama.

Tanam kemangi (*Ocimum tenuiflorum*) dapat menekan populasi hama karena telah mengubah interaksi antara hama dengan tanaman inang. Kemangi mengandung minyak atsiri yang merupakan metabolit sekunder bersifat mudah menguap pada suhu ruang dengan aroma khas tumbuhan penghasilnya (Rialita *et al.*, 2015). Senyawa volatil yang dihasilkan kemangi dapat mengusir hama dan juga dapat menutupi senyawa volatil yang diproduksi oleh tanaman inang sehingga hama tidak tertarik pada tanaman inang. Senyawa aromatik yang dihasilkan kemangi dapat sebagai pengusir serangga (Moekasan, 2018). Anggraeni *et al.* (2018) melaporkan bahwa daun kemangi mengandung senyawa volatil *geraniol*, *sulcatone* dan *bisabolene* yang bersifat *repellent* terhadap *Drosophila melanogaster*.

Tanaman cabai terserang virus

Analisis statistik dengan uji t menunjukkan bahwa pengendalian hama dengan penerapan model PHT berpengaruh nyata menekan serangan virus pada tanaman cabai (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh perlakuan pengendalian hama terhadap serangan virus pada tanaman cabai (%)

Pengendalian Hama	Tanaman terserang (%)							
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Model PHT	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	1,13 a	3,01 a	5,64 a
Konvensional	0,00 a	0,75 a	5,80 b	9,31 b	11,6 b	12,4 b	12,4 b	14,7 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji t pada taraf 0,05.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada perlakuan model PHT tanaman cabai mulai terdeteksi menunjukkan gejala terserang virus pada umur 7 MST. Pada perlakuan konvensional gejala serangan virus mulai terdeteksi dari 2 MST dan terus meningkat pada minggu-minggu berikutnya. Data ini memberikan informasi bahwa penerapan model PHT yang dirancang dengan baik, yaitu menanam jagung sebagai tanaman penghalang (barier) hama, kemangi sebagai tanaman penolak hama serta aplikasi insektisida botani, secara tidak langsung dapat menekan serangan virus pada tanaman cabai, karena secara langsung dapat menekan populasi kutu kebul, aphids dan thrips yang berperan sebagai vector virus. Singarimbun *et al.* (2018) menjelaskan erat hubungan (korelasi 0,866) antara populasi kutu kebul dan serangan virus kuning pada tanaman cabai.

Penyakit *geminivirus* dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi petani karena jika tanaman terinfeksi pada waktu masih sangat muda, tanaman terhambat pertumbuhannya dan kerdil sehingga mengakibatkan turunnya produksi cabai hingga jauh dari produksi cabai secara optimal (Singarimbun *et al.*, 2017). Aphids (*A. gossypii*) merupakan salah satu vektor utama pembawa virus mosaik yang dapat ditularkan dari tanaman satu ketanaman yang lain dengan jarak yang jauh (Noveriza *et al.*, 2012). *A. gossypii* merupakan vektor penyakit virus keriting, kutu daun sebagai vector virus dapat menyebabkan kerugian mencapai lebih dari 90% (Ginting *et al.*, 2019). Thrips selain sebagai hama, juga berperan sebagai vektor virus *Tobacco streak virus* (TSV). Dengan terkendalinya hama tersebut pada tanaman cabai dengan perlakuan PHT, maka serangan virus juga dapat dikendalikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

Penerapan model PHT berupa: penanaman tanaman jagung sebagai penghalang (barier) hama; penanaman tanaman kemangi sebagai penolak (*repellent*) hama; aplikasi insektisida botani (berasal dari bahan baku serai wangi, bawang putih, kunyit dan jeruk nipis) berdasarkan hasil monitoring, terbukti secara meyakinkan (signifikan) dapat menekan populasi dan serangan kutu kebul, aphids, thrips dan virus pada tanaman cabai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfianto F. 2016. Pengendalian hama kutu daun coklat pada tanaman cabe menggunakan pestisida organik ekstrak serai wangi. *J. Anterior*, 16(1): 57-66. DOI: <https://doi.org/10.33084/antterior.v16i1.78>
- Bahar Y. 2010. Standar Operasional Prosedur (SOP) Cabai Merah. Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka, Jakarta. Diakses 23 Januari 2023. <http://horti.pertanian.go.id/simantab/assets/docstatic/SOP/SOP%20Cabai.pdf>
- Bakti D. 2018. Pengelolaan hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* genn) pada pertanaman cabai merah (*Capsicum annum* L) dengan menggunakan tanaman refugia. *Disertasi*. Medan : Universitas Sumatera Utara. Diakses 23 Januari 2023. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/20116>

- Efendi S. 2016. Analisis keanekaragaman Coccinellidae predator dan kutu daun (*Aphididae* spp) pada ekosistem pertanian cabai di Sumatera Barat. *J. BiBieT*, 1(2):67-80. DOI :<http://dx.doi.org/10.22216/jbvt.v1i2.1697>
- Ginting M, SHK Suparman & B Gunawan. 2019. Respon varietas cabai terhadap virus keriting oleh kutu daun *Aphis*. *Disertasi*. Palembang: Universitas Sriwijaya. Diakses 23 Januari 2023. <http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/26707>
- Haerul H, MI Idrus dan NA Djufri. 2021. Kelimpahan hama thrips (Thysanoptera) pada cabai sistem tanam monokultur dan tumpang sari. *J. Agrotan*, 7(1): 25-32. Diakses 23 Januari 2023. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/agrotan/article/view/1109/797>
- Hidayat T, Dinata K, Ishak A, dan Ramon E. 2022. Identifikasi hama tanaman cabai merah dan teknis pengendaliannya di kelompok tani Sari Mulyo Desa Sukasari Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu. *Jurnal Agrica Ekstensia*. 16(1): 19-27. DOI: <https://doi.org/10.55127/ae.v16i1.109>
- Indiati SW & M Marwoto. 2017. Penerapan pengendalian hama terpadu (PHT) pada tanaman kedelai. *Buletin Palawija*, 15(2): 87-100. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/bulpa.v15n2.2017.p87-100>
- Inayati A & M Marwoto. 2015. Kultur teknis sebagai dasar pengendalian hama kutu kebul *Bemisiatabaci* genn. pada tanaman kedelai. *Buletin Palawija*, (29): 14-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/bulpa.v0n29.2015.p14-25>.
- Kalshoven, L. G. E., (1981). *The Pest of Crops in Indonesia*. Revised and Translated By P.A. Van der laan. Jakarta: PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve
- Karami M. 2012. Kutu kebul (Hemiptera: Aleyrodidae) pada tanaman hortikultura di wilayah Bogor. *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Diakses 23 Januari 2023. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/60095>
- Kim J, P Haribalan, B Son, and Y Ahn. 2012. *Fumigant toxicity of plant essential oils against Comptosia corticalis* (Diptera: Cecidomyidae). *J. Econ. Entomol*, 105(4): 1229-1234. DOI: [10.1603/ec1204](https://doi.org/10.1603/ec1204)
- Meilin A. 2018. Pengendalian kutu daun pada tanaman cabai yang diaplikasi biochar dan trichokompos berdasarkan ambang kendali. *J. media Pertanian* 3(1): 16-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.33087/jagro.v3i1.54>
- Noveriza R, G Suastika, S H Hidayat & U Kartosuwondo. 2012. Penularan *Potyvirus* penyebab penyakit mosaik pada tanaman nilam melalui vector *Aphis gossypii*. *J. Fitopatologi Indonesia*, 8(3): 65-65. DOI: <https://doi.org/10.14692/jfi.8.3.65>
- Pradana RNG. 2018. Efektivitas insektisida dimetoat terhadap kutu daun (*Myzus persicae* Sulz.) pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan pengaruhnya terhadap musuh alami. *Disertasi*. Malang: Universitas Brawijaya. Diakses 23 Januari 2023. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/12619/1/RIZKY%20NANDA%20GUSTI%20PRADANA.pdf>
- Raunsay AVI. 2021. Efektivitas ekstrak batang serai (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai pestisida hama kutu daun (*Aphis gossypii*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum frutescens* L.). *Disertasi*. Bandung: Universitas Pasundan. Diakses 23 Januari 2023. <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/53460>
- Sartiami D, Magdalena & N Ali. 2011. *Thripsparvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae) pada tanamancabai: perbedaankarakter morfologi pada tigaketinggian tempat. *J. Entomol*, 8(2): 85-95. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.8.2.85-95>
- Singarimbun M.A., Pinem M.I., dan Oemry S. 2017. Hubungan Antara Populasi Kutu Kebul (*Bemisiatabaci* Genn.) dan Kejadian Penyakit Kuning pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*. 5(4): 847- 854. Diakses 23 Januari 2023. <https://talenta.usu.ac.id/joa/article/view/2499>
- Subagyo VNO, P Hidayat, A Rauf & D Sartiami. 2015. Thrips (Thysanoptera: Thripidae) yang berasosiasi dengan tanaman hortikultura di Jawa Barat dan kunci identifikasi jenis. *J. Entomol Indonesia*, 12(2): 59-72. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.12.2.59>
- Untung K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.